doi:10.11659/jjssx.11E025044

·智能麻醉与围术期策略·

超声引导下前锯肌平面二次阻滞对胸腔镜下肺部分切除术后镇痛的影响

刘宏强[1],程 蕾[1],郑 威[2] (1.孝感市中心医院/武汉科技大学附属孝感医院麻醉科,湖北 孝感 432000;2.孝感市中心医院/武汉科技大学附属孝感医院胸心外科,湖北 孝感 432000)

[摘 要] **目的** 探讨超声引导下前锯肌平面二次阻滞对胸腔镜手术患者术后镇痛效果、恢复质量及炎症反应的影响。**方法** 选取2022年8月至2023年6月在孝感市中心医院择期行胸腔镜手术的86例患者,采用随机数字表法分为前锯肌平面阻滞(SAPB)组(n=43)与对照组(n=43)。2组患者术中均接受首次超声引导下SAPB;术后24 h,SAPB组患者在超声引导下接受前锯肌平面二次阻滞,对照组患者则在相同位置注射等量生理盐水。比较2组患者术前24 h及术后48 h、72 h的生活质量恢复问卷(QoR-40)评分,术后24 h、48 h、72 h的疼痛数字评定量表(NRS)评分,术后48 h内舒芬太尼用量,术后24 h、48 h、72 h的血清白细胞介素-6(IL-6)与白细胞介素-10(IL-10)水平,以及术后并发症和不良反应发生率。**结果** 对重复测量数据进行方差分析表明,QoR-40评分在组别、时间及交互作用上均具有统计学意义(P<0.05)。事后检验发现,SAPB组患者术后48 h、72 h的QoR-40评分均显著高于对照组(P<0.05)。在疼痛控制方面,NRS评分在组别、时间及交互作用上均具有统计学意义(P<0.001),SAPB组患者术后48 h的NRS评分及舒芬太尼用量均显著低/少于对照组(P<0.05)。在炎症反应方面,SAPB组患者术后48 h、72 h的IL-6水平显著低于对照组(P<0.01),而IL-10水平显著高于对照组(P<0.01)。2组患者术后并发症及不良反应发生率比较,差异均无统计学意义(P>0.05)。**结论** 对于接受胸腔镜手术的患者,在术后24 h实施超声引导下的前锯肌平面二次阻滞,能有效延长术后镇痛时间,改善术后恢复质量,减少阿片类药物的用量,并有助于减轻机体的术后炎症反应,促进患者康复。

[关键词] 前锯肌平面阻滞;二次阻滞;术后镇痛;胸腔镜;肺部分切除术;炎症因子

[中图分类号] R614.4 [文献标志码] A [收稿日期] 2025-11-07

Effect of ultrasound-guided second serratus anterior plane block on postoperative analgesia after thoracoscopic partial lung resection

LIU Hong-qiang[1], CHENG Lei[1], ZHENG Wei[2] (1. Department of Anesthesiology, the Central Hospital of Xiaogan/Xiaogan Hospital Affiliated to Wuhan University of Science and Technology, Xiaogan Hubei 432000, China; 2. Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, the Central Hospital of Xiaogan/Xiaogan Hospital Affiliated to Wuhan University of Science and Technology, Xiaogan Hubei 432000, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of ultrasound-guided second serratus anterior plane block (SAPB) on postoperative analgesia, recovery quality, and inflammatory response in patients undergoing thoracoscopic surgery. **Methods** A total of 86 patients who underwent elective thoracoscopic surgery in Xiaogan Central Hospital from August 2022 to June 2023 were selected and randomly divided into the serratus anterior plane block (SAPB) group(n=43) and the control group (n=43) by random number table method. All patients in both groups received the first ultrasound-guided SAPB during surgery. At 24 hours postoperatively, patients in the SAPB group received a ultrasound-guided second SAPB, while patients in the control group were injected with an equal volume of normal saline at the same site. The quality of recovery-40 (QoR-40) scores at 24 hours preoperatively, 48 hours and 72 hours postoperatively, numerical rating scale (NRS) scores of pain at 24 hours, 48 hours, 72 hours postoperatively, sufentanil consumption within 48 hours postoperatively, and serum levels of interleukin-6 (IL-6) and interleukin-10 (IL-10), as well as the incidences of postoperative complications and adverse reactions were compared between the two groups. **Results** Variance analysis of repeated measures data showed significant differences in the groups, time, and interaction effects for QoR-40 total scores (P<0.05). Post-hoc tests revealed that the QoR-40 scores at 48 hours and 72 hours postoperatively in the SAPB group were significantly higher than those in the control group (P<0.05). Regarding pain control,the NRS scores showed statistically significant differences in group, time, and interaction (P<0.001). The NRS scores at 48 hours postoperatively and sufentanil consumption in the SAPB group were significantly lower/less than those in the control group(P<0.05). In terms of inflammatory response, the IL-6 levels at 48 hours and 72 hours postoperatively in the SAPB group were significantly lower than those in the control group(P<0.01), while the IL-10 levels were significantly higher than those in the control group(P<0.01). There was no statistically significant difference in the incidence of postoperative complications or adverse reactions between the two groups (P>0.05). **Conclusion** For patients undergoing thoraco-

[基金项目] 孝感市自然科学计划项目(XGKJ2022010015)

scopic surgery, performing ultrasound-guided second SAPB at 24 hours postoperatively can effectively prolong postoperative analgesia duration, improve postoperative recovery quality, reduce opioid consumption, alleviate postoperative inflammatory response, thereby promoting patient rehabilitation.

Keywords: serratus anterior plane block; second block; postoperative analgesia; thoracoscopy; partial lung resection; inflammatory factors

微创手术是当今外科发展的趋势,以电视辅助胸腔镜手术(video-assisted thoracic surgery, VATS)为代表的微创技术,凭借创伤小、恢复快、切口美观等优势,已广泛应用于临床。然而,多项研究显示,微创并不等同于微痛,VATS术后常合并中重度急性疼痛,不仅可导致呼吸系统疾病和慢性疼痛的发生,还会延迟术后康复[1-2]。超声引导下前锯肌平面阻滞(serratus anterior plane block, SAPB)是由Blanco提出的一种区域阻滞技术,能够阻滞肋间神经的外侧皮支(T2~T9),有效缓解胸壁术后急性疼痛,具有安全有效、起效快速、并发症少的优势[3]。国内外研究证实,SAPB应用于临床胸外科手术患者,可取得良好的术后镇痛效果[4-5]。然而,多项研究表明,SAPB镇痛效果的平均持续时间较短,仅为12~24 h,术后24 h镇痛效果逐渐减弱[3,6]。鉴于SAPB目前较为公认的镇痛效果,针对VATS患者术后追加一次SAPB能否进一步优化术后镇痛效果,目前尚无相关研究报道。基于此,本研究以VATS手术患者为研究对象,探讨超声引导下前锯肌平面二次阻滞对其术后镇痛效果的影响,以期为临床优化VATS术后镇痛方案提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本研究采用随机、对照、双盲研究设计,主要结局为术后24 h生活质量恢复问卷(quality of recovery-40, QoR-40)评分。样本量基于优效性设计计算,预期效应量为10分(最小临床重要差异),合并标准差预计为15分(Cohen′s d=0.67)。设定α=0.05(双侧),检验效能(Power,1-β)为80%,计算得每组需36例。考虑约20%的脱落率,并综合临床可行性,最终确定每组至少纳入40例。该样本量在满足统计要求的同时,对效应量估计具有一定稳健性。因此,选择2022年8月至2023年6月在孝感市中心医院择期行VATS的86例患者,根据随机数字表法将其分为SAPB组(n=43)和对照组(n=43)。2组患者年龄、性别、体质量指数、手术时间等一般资料比较,差异均无统计学意义(P>0.05)。

纳入标准:①心肺功能良好,能够耐受肺叶切除、楔形切除、纵隔肿瘤切除、肺大疱切除等胸腔镜手术;②年龄18~70岁;③依从性好,配合随访;④ECOG评分为0~1分。排除标准:①饮酒史、吸毒史、长期服用止痛药物或阿片类药物史;②怀孕或处于哺乳期;③神经系统疾病(如癫痫、痴呆)或精神障碍史;④既往有食管癌手术史、胸部手术史;⑤术前1个月有外科手术史;⑥有严重心脏病、心力衰竭、心肌梗死或心绞痛发作史;⑦慢性疼痛疾病史;⑧凝血功能严重异常、穿刺部位存在感染、放疗史及瘢痕组织;⑨对局部麻醉药物过敏。本研究经我院伦理委员会批准(批准号:会KY-2022122916),且已获得中国人类遗传资源管理办公室的批准(批准号:XGK2022010015)。患者均签署对本研究的知情同意书。

1.2 方法

2组患者术前均在全麻诱导后、手术切皮前于超声引导下行首次SAPB。具体方法为:术中麻醉诱导完成、气管插管成功后,患者取健侧卧位,体表定位并标记第5肋,常规消毒铺巾,使用线性高频超声探头,放置于腋中线处,可见两层肌肉、浅表的背阔肌及深层的前锯肌。18G穿刺针由下至上于平面内进针,超声引导直视下到达前锯肌平面浅层,避开胸背动脉,回抽无血无气体后,给予3~5 mL生理盐水,超声下可见液性暗区,前锯肌筋膜被推开,再次回抽无血无气体后,缓慢注射15 mL 0.375%罗哌卡因。完成阻滞20 min后开始手术。患者手术结束后连接无背景输注的自控镇痛泵(patient-controlled analgesia, PCA),具体参数为:单次按压剂量为舒芬太尼2 μg,每小时上限剂量10 μg,锁定时间8 min,无持续背景输注。当患者静息状态数字评定量表(numerical rating scale, NRS)评分≥4分,或在护士指导下进行有效咳嗽、深呼吸时NRS评分≥5分,且PCA按压后30 min内疼痛未缓解,则由急性疼痛服务(acute pain service, APS)小组评估后静脉缓慢注射舒芬太尼0.5~1.0 μg/kg(单次最大剂量不超过5.0 μg),或其他非阿片类镇痛药。追加给药后需持续监测呼吸频率及脉搏血氧饱和度至少30 min。术后24 h,2组患者在超声引导下进行前锯肌平面二次阻滞:SAPB组患者注射0.375%罗哌卡因15 mL,对照组患者注射等量0.9%生理盐水。

由固定的、不知分组的麻醉医师,根据患者编号领取对应序列码的密封药液袋,在执行超声引导下前锯肌平面二次阻滞时,医师全程无法获知注射器内药液的成分。阻滞完成后,记录药液序列码,注射器按医疗废物统一处理。患者、执行阻滞的医师、术后评

估镇痛效果的研究人员以及最终的数据统计人员均不知道具体的分组用药情况。

1.3 观察指标

采用QoR-40评分评估2组患者术前24 h及术后48 h、72 h的生活质量。采用NRS评估2组患者术后24 h、48 h、72 h的疼痛程度。比较2组患者术后48 h内舒芬太尼用量。于术后24 h、48 h、72 h检测2组患者血清白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、白细胞介素-10(interleukin-10, IL-10)水平。比较2组患者术后并发症和不良反应发生率。

1.4 统计学分析

采用SPSS 22.0软件分析数据。SAS 9.2用于线性混合模型分析。正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,行t检验;计数资料以率(%)表示,行χ^2检验。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组患者QoR-40评分比较

采用重复测量方差分析对2组患者术前24 h及术后48 h、72 h的QoR-40评分进行分析,结果显示,组间效应[F(1,84)=15.32,P<0.001]、时间效应[F(2,168)=892.47,P<0.001]及交互效应[F(2,168)=8.91,P<0.001]均具有统计学意义。简单效应分析表明,2组患者术前24 h的QoR-40评分比较差异无统计学意义(P=0.089);SAPB组患者术后48 h、72 h的QoR-40评分均显著高于对照组(P<0.05),见表1。

2.2 2组患者术后NRS评分及舒芬太尼用量比较

对2组患者术后24 h、48 h、72 h的NRS评分进行重复测量方差分析,结果显示,组间效应[F(1,84)=25.64,P<0.001]、时间效应[F(2,168)=412.33,P<0.001]及交互效应[F(2,168)=9.47,P<0.001]均具有统计学意义。事后检验显示,2组患者术后24 h、72 h的NRS评分比较差异无统计学意义(P>0.05);SAPB组患者术后48 h的NRS评分及舒芬太尼用量均显著低/少于对照组(P<0.01),见表2。

表1 2组患者QoR-40评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	术前24 h	术后48 h	术后72 h
SAPB组	43	191.43±7.64	161.29±6.75	175.90±7.18
对照组	43	188.72±6.97	156.18±5.81	172.33±6.94
t		1.718	3.762	2.344
P		0.089	<0.001	0.021

表2 2组患者术后NRS评分及舒芬太尼用量比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	NRS评分(分)			舒芬太尼用量(μg)
		术后24 h	术后48 h	术后72 h	
SAPB组	43	4.02±1.07	2.19±0.69	1.59±0.58	20.74±4.97
对照组	43	3.96±0.94	2.88±0.73	1.43±0.47	51.36±8.66
t		0.276	4.504	1.405	20.109
P		0.783	<0.001	0.164	<0.001

2.3 2组患者术后血清IL-6、IL-10水平比较

对2组患者术后24 h、48 h、72 h的IL-6水平进行重复测量方差分析,结果显示,组间效应[F(1,84)=68.22,P<0.001]、时间效应[F(2,168)=354.15,P<0.001]及交互效应[F(2,168)=22.18,P<0.001]均具有统计学意义。事后检验显示,2组患者术后24 h的IL-6水平比较差异无统计学意义(P=0.396);SAPB组患者术后48 h、72 h的IL-6水平均显著低于对照组(P<0.001),见表3。

对2组患者术后24 h、48 h、72 h的IL-10水平进行重复测量方差分析,结果显示,组间效应[F(1,84)=112.75,P<0.001]、时间效应[F(2,168)=31.09,P<0.001]及交互效应[F(2,168)=45.63,P<0.001]均具有统计学意义。事后检验显示,2组患者术后24 h的IL-10水平比较差异无统计学意义(P=0.224);SAPB组患者术后48 h、72 h的IL-10水平均显著高于对照组(P<0.001),见表3。

2.4 2组患者术后并发症和不良反应情况比较

2组患者术后并发症和不良反应发生率比较,差异均无统计学意义(P>0.05),见表4。

表3 2组患者术后血清IL-6、IL-10水平比较($\bar{x}\pm s$,pg/mL)

组别	n	IL-6			IL-10		
		术后24 h	术后48 h	术后72 h	术后24 h	术后48 h	术后72 h
SAPB组	43	36.41±3.92	43.80±4.83	47.68±3.66	23.82±3.18	25.53±3.14	24.41±2.87
对照组	43	37.13±3.91	52.91±4.79	52.71±3.69	22.87±3.60	18.89±3.64	17.81±3.09
t		0.854	9.453	6.351	1.225	9.110	10.195
P		0.396	<0.001	<0.001	0.224	<0.001	<0.001

表4 2组患者术后并发症和不良反应情况比较[例(%)]

组别	n	并发症		不良反应	
		气胸	穿刺部位感染	恶心呕吐	呼吸抑制
SAPB组	43	2(4.65)	5(11.63)	8(18.60)	2(4.65)
对照组	43	2(4.65)	7(16.28)	10(23.26)	3(6.98)
χ^2		0.000	0.387	0.281	0.212
P		1.000	0.584	0.596	0.645

3 讨论

胸腔镜手术因创伤小、术后恢复快等优势广泛应用于临床,但术后疼痛可导致呼吸功能减退、咳嗽受限、气道分泌物排出不畅,继而引发肺部感染、肺不张等并发症,严重影响患者术后康复质量[7-9]。因此,充

分而有效的镇痛是促进胸腔镜手术患者术后快速康复的关键。多项研究表明,SAPB作为一种新兴的区域阻滞技术,具有操作简单、严重并发症少等优点,能为胸腔镜手术患者提供良好的术后镇痛,抑制应激反应,降低全身炎症反应[10-11]。Hanley等[12]研究表明,接受连续SAPB的患者在术后24 h内静息及运动状态下的NRS评分均优于接受连续胸椎旁阻滞的患者。然而,Kim等[13]研究表明,SAPB在术后24 h后的镇痛效果呈现降低趋势。鉴于SAPB确切的镇痛效果和较少的并发症,术后24 h对患者再进行一次SAPB是否能有效改善术后24 h的生活质量、促进快速康复,目前尚无相关研究报道。

QoR-40是临床上常用的评估术后恢复质量的量表,主要包括情绪状态、身体舒适度、自理能力、心理支持和疼痛5个维度,可全面评估患者的术后恢复情况。本研究结果显示,SAPB组患者术后48 h、72 h的QoR-40评分显著高于对照组。值得注意的是,SAPB组与对照组术后48 h的QoR-40评分差值为5.11分(161.29 *vs.* 156.18)。多项针对胸科手术患者的研究表明,QoR-40评分的最小临床重要差值为6.0~8.3分[10-11]。本研究观察到的差值虽然略低于该阈值,但已非常接近。提示术后前锯肌平面二次阻滞可有效提高患者术后舒适度,与宗雨等[14]及Khalil等[15]报道的术中结果一致,不同之处在于,上述研究多聚焦于术中或术后单次阻滞的效果,而本研究是在术后24 h(镇痛药效即将消退的关键节点)实施前锯肌平面二次阻滞,成功延长了镇痛窗口并延续了恢复质量的改善。即便组间QoR-40评分差值未达到传统MCID阈值,但结合同期观察到的NRS评分显著降低、舒芬太尼用量减少以及炎症因子水平改善,可以综合判断:前锯肌平面二次阻滞的临床获益是多维度的,即前锯肌平面二次阻滞能够改善术后恢复质量。

胸腔镜术后剧烈疼痛将致使患者不敢用力呼吸,咳嗽、咳痰不充分,进而引起肺部分泌物潴留,引发肺部感染、肺不张等并发症,严重影响肺部分切除患者术后恢复及生活质量。有效的术后镇痛可以降低胸科手术后并发症的发生率,改善患者预后,降低死亡风险[12]。本研究结果显示,SAPB组患者术后48 h的NRS评分均显著低于对照组,组间差异为0.69分(2.19 *vs.* 2.88)。一般认为,NRS评分降低1分及以上具有明确的临床意义。但本研究观察到的差异结合术后48 h内阿片类药物用量的大幅减少(减少约60%),该疼痛评分的降低仍具有重要的临床价值,表明二次阻滞显著减少了患者的镇痛需求并改善了疼痛体验,有利于加快术后恢复。

术后疼痛会触发剧烈的炎症与应激反应。这种过度反应会抑制免疫功能、削弱抵抗力,从而延缓康复进程,影响患者术后生活质量。本研究结果显示,SAPB组患者术后48 h、72 h的促炎因子IL-6水平低于对照组,抗炎因子IL-10水平高于对照组,这与孟杰等[10]研究结果一致。表明在术后24 h追加前锯肌平面二次阻滞不仅延长了镇痛时效,还显著优化了机体的炎症平衡状态。Beloeil等[16]的动物实验提示,SAPB可通过提高术后镇痛效果,从而降低机体的应激性炎症因子瀑布式表达及炎症反应。提示二次阻滞不仅在时序上延长了局部麻醉药物的抗炎镇痛作用,还可能通过抑制疼痛,改变术后炎症反应的动态轨迹,使机体更早进入促修复的抗炎优势状态。

综上所述,术后24 h实施前锯肌平面二次阻滞能够在术后48~72 h内带来接近最小临床重要差值的恢复质量改善,并实现具有临床价值的疼痛减轻和阿片类药物节约效应,从而减轻疼痛、减少阿片类药物的用量,加快术后康复,降低机体术后炎症反应。

[参考文献]

[1] Neustein SM, Mccormick PJ. Postoperative analgesia after minimally invasive thoracoscopy: what should we do?[J]. Can J Anaesth, 2011, 58(5): 423-427. doi: 10.1007/s12630-011-9475-9.

[2] Wildgaard K, Ringsted TK, Hansen HJ, et al. Persistent postsurgical pain after video-assisted thoracic surgery--an observational study[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2016, 60(5): 650-658. doi: 10.1111/aas.12681.

[3] Blanco R, Parras T, Mcdonnell JG, et al. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block[J]. Anaesthesia, 2013, 68(11): 1107-1113. doi: 10.1111/anae.12344.

[4] Park MH, Kim JA, Ahn HJ, et al. Arandomised trial of serratus anterior plane block for analgesia after thoracoscopic surgery[J]. Anaesthesia, 2018, 73(10): 1260-1264. doi: 10.1111/anae.14424.

[5] Shariat A, Bhatt H. Successful use of serratus plane block as primary anesthetic for video-assisted thoracoscopic surgery (VATS)-assisted pleural effusion drainage[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2018, 32(1): e31-e32. doi: 10.1053/j.jvca.2017.10.038.

[6] Omindo W, Ping W, Qiu R, et al. Efficacy of ultrasound-guided second serratus anterior plane block on postoperative quality of recovery and analgesia after video-assisted thoracic surgery: arandomized, triple-blind, placebo-controlled study[J]. J Thorac Dis, 2024, 16(7): 4195-4207. doi: 10.21037/jtd-23-982.

[7] Bebdixen M, Jorgensen OD, Kronborg C, et al. Postoperative pain and quality of life after lobectomy via video-assisted thoracoscopic surgery or anterolateral thoracotomy for early stage lung cancer: arandomised controlled trial[J]. Lancet Oncol, 2016, 17(6): 836-844. doi: 10.1016/S1470-2045(16)00173-X.

[8] Wurnig PN, Lacker H, Teiner C, et al. Is intercostal block for pain management in thoracic surgery more successful than epidural anaesthesia?[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2002, 21(6): 1115-1119. doi: 10.1016/s1010-7940(02)00117-3.